

PAT-NO: JP354013046A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54013046 A

TITLE: PRESSURE RELEASING DEVICE FOR  
BOILING COOLING DEVICE

PUBN-DATE: January 31, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAKIHIRO, HIROHIKO

YONEHATA, YUZURU

KOSHIRAKAWA, NOBUTAKA

MATSUURA, TOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

JAPANESE NATIONAL RAILWAYS<JNR>

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP52077476

APPL-DATE: June 29, 1977

INT-CL (IPC): F25D003/10

US-CL-CURRENT: 137/68.27, 220/89.1 , 220/89.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent dangerous pressure rise in boiling  
cooling device by  
providing rupture type safety pressure releasing device.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭54-13046

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
F 25 D 3/10

識別記号

⑫日本分類  
68 A 13  
68 A 21

庁内整理番号  
7219-3L

⑬公開 昭和54年(1979)1月31日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭沸騰冷却装置の放圧装置

⑮特 願 昭52-77476  
⑯出 願 昭52(1977)6月29日  
⑰発明者 柿浩博彦  
東京都品川区大井3-18-39-134  
同 米畑譲  
尼崎市南清水字中野80番地 三  
菱電機株式会社伊丹製作所内  
同 古白川信孝

⑱発明者 松浦敏明  
尼崎市南清水字中野80番地 三  
菱電機株式会社伊丹製作所内  
⑲出 願 人 日本国有鉄道  
同 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2  
番3号  
⑳代理人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

沸騰冷却装置の放圧装置

2 特許請求の範囲

(1) 凝縮性冷却媒体の沸騰及び凝縮の相変化を利用して発熱体である被冷却電気部品の冷却を行なうものであつて、冷却媒体の液相中に発熱体を浸漬し、又は発熱体を冷却媒体に外部より隔壁を介して接しめた沸騰部と、該沸騰部からの冷却媒体の気相を外部二次冷却媒体との熱交換により液相へ凝縮させる凝縮部よりなる密封容器状の沸騰冷却装置において、上記沸騰部又は凝縮部など密封容器の一部の壁面に、該容器の内部圧力上昇時に放圧開口部となる第1の溝加工を施すと共に、該開口部となる溝の他に開口時の壁面の折れ曲がりをもたす第2の溝加工を施したことを特徴とする沸騰冷却装置の放圧装置。

(2) 上記第1の溝の深さより上記第2の溝の深さを浅く形成したことを特徴とする特許請求

の範囲第1項記載の沸騰冷却装置の放圧装置。

3 発明の詳細な説明

この発明は、凝縮性冷却媒体の沸騰及び凝縮の相変化を利用して半導体整流素子等の発熱部を冷却するもので、上記冷却媒体の液相中に発熱体を浸漬し、又は発熱体を冷却媒体に外部より隔壁を介して接しめた沸騰部と、その上部に設けられて冷却媒体の気相を外部二次冷却媒体との熱交換により液相へ凝縮させる目的で設けられた凝縮部よりなる密封容器状の沸騰冷却装置の放圧装置に関するものである。

まず従来のこの沸騰冷却装置の一例を第1図、第2図により説明する。

図において、(1)は沸騰冷却装置の密封容器、(2)は沸騰部、(3)は凝縮部、(4)は半導体整流素子等の発熱体、(5)は液相冷却媒体、(6)は気相冷却媒体、(7)は凝縮板、(8)は空気等の外部二次冷却媒体、(9)は冷却ファンである。

第1図においては、液相冷却媒体(5)を収容した密封容器(1)の沸騰部(2)の壁面と接する形で発

熱体14が設置されており、又第2図のものは、密封容器10の排熱部10内に発熱体14が冷却媒体10中に浸漬した形で配設されている。

そこでこの装置において、発熱体14に発生した熱は冷却媒体10に放熱され、この熱により発生した気相10は上昇して凝縮部13に達し、ここで空気等の外部二次冷却媒体10と熱交換して凝結し、その凝結液10は排熱部12に戻り、再び排熱部12に供給されるものである。

第1図、第2図の装置とも冷却媒体にフロン-113を用いた場合、放熱内圧力はフロン-113の温度で一時的に決まり、圧力と温度の関係は第3図のフロン-113飽和蒸気圧曲線による。

このような装置に於て冷却ファン10が停止すると、フロン温度が上昇し密封内圧力も第3図の飽和蒸気圧曲線にしたがつて上昇する。保護装置としては圧力上昇を温度で検出し風流をトリップする温度リレーを備えているが、万一この温度リレーが故障した場合に圧力が異常上昇

し装置を破壊する恐れがある。そこで従来は上記の保護対策としては、装置に放圧板を取り付けることにより装置が破壊するのを防止していたが、この放圧板を取り付けることには以下にあげるような欠点があつた。

(1) 装置装置全体として部品が1つふえる事になりそれだけ装置全体としての信頼性が低下する。

(例えば放圧板のフロン-113の漏洩に対する信頼性が低ければ、装置全体として漏洩に対する信頼性が低下する。)

(2) 排熱冷却装置装置は内部に冷却媒体を封入するため装置全体を完全密閉構造にする必要があり、そのため放圧板は装置壁にV T溶接(真空溶接)により取り付けるのが普通である。このV T溶接の船により放圧板は熱応力を受けて破壊圧力が変動し正規の圧力で動作しない恐れがある。すなわち破壊圧力が低下すれば通常使用圧力で動作してしまい可能性があり、逆に破壊圧力が高くなれば放圧によ

る危険性が生じる恐れがある。

この発明は以上のような欠点を解消することを目的としてなされたもので、以下その一実施例を第4図以下に説明する。

第4図はこの発明の一実施例を示すもので(a)は正面図、(b)は(a)図のB-B線断面図、(c)は動作時の状態を示す斜視図である。第4図において10は排熱冷却装置の密封容器10の壁面(1a)の一部に加工により設けられたH字形の第1の溝で、この部分を故意に圧力的に弱い部分とし、万一の事故で密封容器内圧力が上昇した場合に、この第1の溝10が破壊して開口し放圧せしめるものである。11は上記第1の溝10が開口する際にこれを助長するために設けられた第2の溝である。

又第5図～第8図はこの発明の他の実施例を示すもので、第5図は第1の溝10を十字形にしたもの、第6図は第1の溝10を十字形にして、壁面の折れ曲がりを助長するための第2の溝11を第1の溝10と延して設けたもの、第7図は同様

に第1の溝10の回わりに第2の溝11を設けたものである。更に又第8図は第1の溝10の溝深さ $h'$ と第2の溝11の溝深さ $h$ とに差を設け、 $h' > h$ なる関係としたものである。

即ち、開口部となる第1の溝10の溝深さ $h'$ と折れ曲がりのための第2の溝11の溝深さ $h$ が同じ場合には、折れ曲がりのための第2の溝加工をする場合にも厳密な加工精度が必要となる。つまり第2の溝11の溝加工精度により放圧装置破壊圧力が変動する恐れがある。

これに対し第8図の如く構成すれば、折れ曲がりのための第2の溝11の溝深さ $h$ が浅いため、加工時に多少溝深さ $h$ がばらついても放圧装置破壊圧力がばらつく恐れはなくすることができるものである。

以上のようにこの発明は、排熱冷却装置の密封容器の壁面の一部に、第1の溝加工を施し、故意に圧力的に弱い破壊箇所を設けると共に、破壊時の壁面の折れ曲がりを容易にする第2の溝加工を施したことを特徴とするものである。

て、従来の放圧板附設方式に比し次のような利点を有するものである。

- (イ) 圧力が上昇した場合の破壊個所が予め分つているので装置を安全に設置する事ができる。つまり破壊個所を周囲や人体に害を及ぼさない方向に向けることができる。
  - (ロ) 圧力上昇時開口部となる溝の他に開口し易いように折れ曲がりのための溝加工を施しているのので、開口面積を大きくすることができ、破壊時の装置内圧力をより短時間で下げることができる。
  - (ハ) 放圧板のように取付時に溶接熱による熱応力を受けていないので、放圧破壊圧力が安定し装置の信頼性が向上する。
  - (ニ) 放圧板のように新たな部品が増えることがないので、部品増加に伴う腐蝕等の信頼性低下の恐れはない。
  - (ホ) 放圧板を取付ける場合に比べて製作工程が短縮され、コスト低下につながる。
- 尚上述の説明においては、第1の溝の形状は

H字形及び十字形についてのみ述べたが、これに限りず任意の種々の形状が可能であり、又溝加工は、通常の溝は勿論、ノッチ加工であつても良いことはいふまでもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

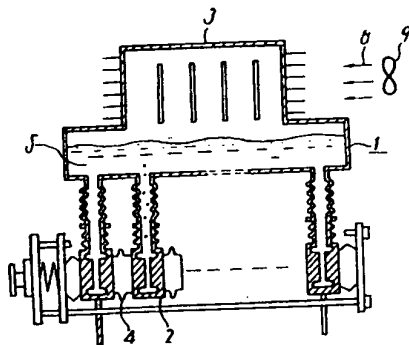
第1図、第2図は本発明が適用される半導体素子の沸騰冷却装置の一列を示す概略図、第3図は冷却媒体の飽和蒸気圧曲線図、第4図はこの発明の一実施例を示す概略図で、(a)は發部正面図、(b)は(a)図のB-B線断面図、(c)は放圧装置動作時の斜視図、第5図～第8図はこの発明の他の実施例を示す概略図で、各々(a)は發部正面図、(b)は断面図である。

図中(1)は密封容器、(1a)は壁面、(2)は沸騰部、(3)は暖房部、(4)は発熱体、(5)は液相冷却媒体、(6)は気相冷却媒体、(7)は暖房液、(8)は外部二次冷却媒体、(9)は冷却ファン、(10)は第1の溝、(11)は第2の溝である。

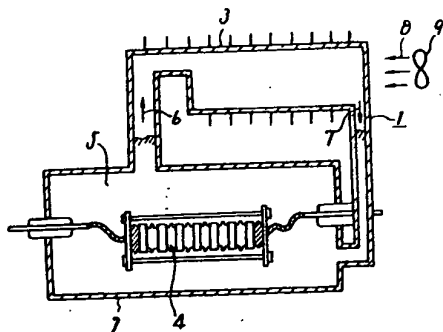
尚図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 遠 野 信 一

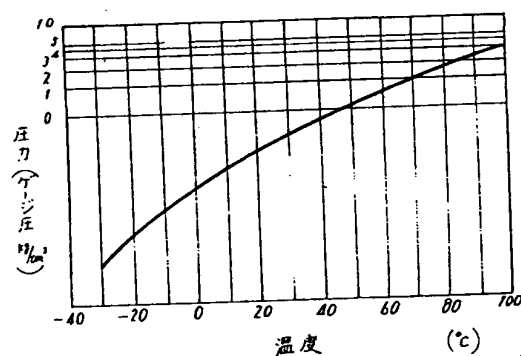
第1図



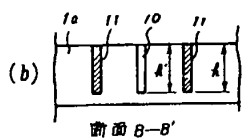
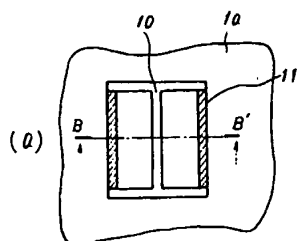
第2図



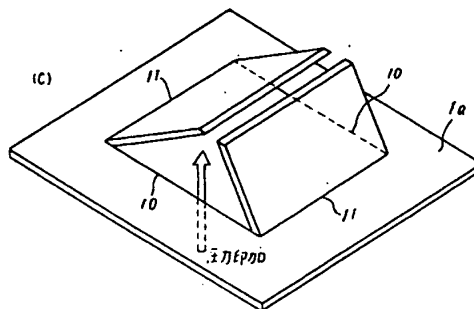
第3図



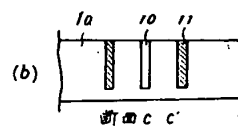
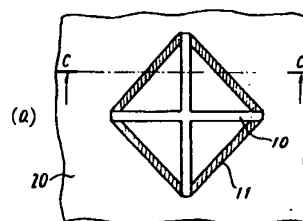
第4図



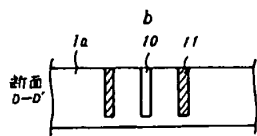
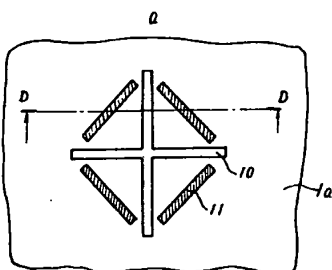
第4図



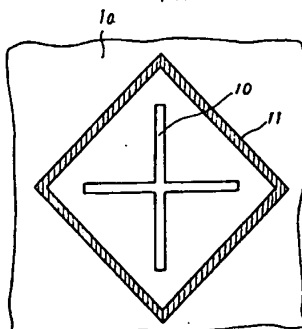
第5図



第6図



第7図



第8図

